

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月26日

出願番号
Application Number: 特願2002-377060

[ST. 10/C]: [JP2002-377060]

出願人
Applicant(s): 株式会社横田製作所

REC'D 19 FEB 2004

WIPO

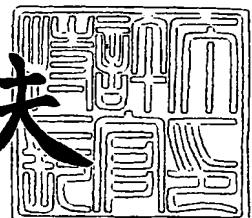
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PKYS-H1401

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B01D

【発明の名称】 気液分離装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 広島県広島市中区南吉島一丁目3番6号
株式会社横田製作所内

【氏名】 横田 博

【発明者】

【住所又は居所】 広島県広島市中区南吉島一丁目3番6号
株式会社横田製作所内

【氏名】 西 文夫

【特許出願人】

【識別番号】 592176572

【住所又は居所】 広島県広島市中区南吉島一丁目3番6号

【氏名又は名称】 株式会社横田製作所

【代表者】 取締役社長 横田 博

【電話番号】 082-241-8674

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030041

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 気液分離装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーシング内で回転する軸に取付けられた羽根車の遠心力によって気液を分離する装置であって、
該羽根車の片方の軸方向端面の近傍の部位は通過流体に吐出力を与えるよう形成され、この吐出力を与える羽根車部位に相対する該ケーシング部位には流体吐出口が設けられ、
該羽根車の他方の軸方向端面は該ケーシングの内壁に対して滑動するよう形成され、この滑動する羽根車部位に相対する該ケーシング部位の中央部近傍には排気口が設けられ、該排気口は真空装置に連通され、
該ケーシングの流体吐出口と排気口の間には流体吸込口が設けられたことを特徴とする気液分離装置。

【請求項 2】 前記回転軸が貫通する前記ケーシングの軸封部近傍に、洗浄液注入口が設けられたことを特徴とする、請求項 1 に記載の気液分離装置。

【請求項 3】 前記ケーシングの流体流入部が、該ケーシング内に巻き込まれる流路形状に形成されたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の気液分離装置。

【請求項 4】 前記流体吸込口前の流路中に、流体の絞り手段、流体の加熱手段、流体の滞留手段、の内の少なくとも 1 つが介設されたことを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の気液分離装置。

【請求項 5】 前記回転軸近傍の流体が前記排気口に直進的に侵入することを妨げる邪魔板が、前記羽根車中に付設されたことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の気液分離装置。

【請求項 6】 前記ケーシングの流体吸込口と流体吐出口の間の部位に相対する前記羽根車部位に、該羽根車と同芯の円筒が少なくとも 1 つ装着されたことを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の気液分離装置。

【請求項 7】 前記排気口から真空装置への排気通路中に、気体の通過は許容し液体の通過は阻止する保護手段が介設されたことを特徴とする、請求項 1 ～

6 のいずれかに記載の気液分離装置。

【請求項 8】 前記流体吐出口からの吐出流体の少なくとも一部が、直接又は貯溜槽経由、前記流体吸込口に環流されることを特徴とする、請求項 1～7 のいずれかに記載の気液分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、脱泡、脱気等の高度な気液分離を行うことができ、且つ洗浄、分解が簡単でサニタリー仕様にも適する気液分離装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、脱泡、脱気等の気液分離を行う装置としては、液を入れた容器を加熱または減圧する方式、気体のみを通す分離膜を用いる方式、遠心分離する方式などが知られている。

この内、加熱式や減圧式は、主としてバッチ処理となり連続処理がしにくい上、多大なスペースをとる欠点があり、分離膜式は、液中に粒子や固形物があると膜が目詰まりしやすくその交換費用が嵩む欠点がある。

一方、遠心分離式は連続処理に適しており、混入粒子や固形物も障害とならないという利点があるが、気体と液体の質量の差のみを利用して分離するため、強力な真空装置に接続すると遠心分離能力が真空装置の吸引力に負けて液が真空装置に侵入する場合があります、気体分のみを強力に抜き取ることは容易ではないという問題があった。

【0003】

この問題を解決するために、ポンプ形式の気液分離装置から真空装置への接続通路中に弁機構などの安全装置を介装し、ポンプの起動、運転、停止の全行程にわたって、ポンプと真空装置の間での液の侵入を確実に防止するようにしたものが、国際公開 WO 98/04833（国際出願 PCT/J P 97/00857「自吸式遠心ポンプ装置」）の発明である。（以下、この発明を「原発明」と呼称する。）

原発明の装置の構造は、図 12 に例示したように、主ポンプ 51 と副ポンプ 54 と真空装置 57 とを備え、主ポンプ 51 と副ポンプ 54 は隔板 53 を隔てて並設され、主ポンプ羽根車 52 の中央部近傍は隔板 53 の中央開口部を經由して副ポンプ吸込口 54 a に連通され、副ポンプ吐出口 54 b は還流路 54 c によって主ポンプ吸込口 51 a に連通され、副ポンプ羽根車 55 の中央部近傍は排気通路 54 f によって真空装置 57 に接続され、そのポンプの起動の時点から遅延して開弁する緩作動弁 58 と、ポンプ停止の時点に直ちに閉鎖する急作動弁 59、及び保護用液溜槽 60 が、排気通路 54 f 中に直列に介装されている。そして、真空装置 57 に液封式真空ポンプが採用された図 12 のものにおいては、緩作動弁 58 は、該液封式真空ポンプの作動液の液圧の上昇に伴い弁駆動室 57 w の内圧が徐々に上昇することによって、一定時間経過後に開弁するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

原発明の装置は、ポンプ起動、運転、停止の全行程にわたってポンプと真空装置の間での液の侵入が防がれ、完全自動運転ができて、実用上極めて有用であるが、しかし、用途によっては次のような未解決の課題が残っている。

すなわち、まず第一に、高度な脱泡、脱気に適用しようとするれば、依然として気液分離性能が不足する場合がある。

気液分離を促進し、特に液中の溶存気体を析出させて追い出す方法としては、揚液流路中にオリフィス等を設けて減圧したり、液温を上げるなどの方法があることは公知であるが、問題は、その結果として析出してきた気体をいかに完璧に捉えて揚液と分離できるかである。高度な脱泡、脱気性能を追求しようとするれば、それだけ真空装置も強力なものとする必要があるが、それは揚液が気体に混じって真空装置に引き込まれやすくなることも意味する。又、原発明の装置においては、基本的には主ポンプ羽根車 52 の回転によって気液分離のための遠心力は発生しているが、同時に強烈な渦流や乱流が発生しているため、気体分の一部が遠心分離しきれず、渦流や乱流に紛れつつ揚液に連れられて主ポンプ吐出口 51 b に抜け出る可能性があり、十分な気液分離ができない場合がある。

【0005】

そして第二に、食品や高純度液を取り扱うプロセスに適用する場合に、定置洗浄や分解洗浄が容易でないという問題がある。

通常このような目的に使用される装置は、「サニタリー仕様」として、接液表面が平滑に仕上げられるのみならず、定置洗浄（分解しないまま内部洗浄）、分解洗浄及び再組立が簡単に行える構造となっていることが必須である。ところが原発明の装置では、複数の羽根車 52；55、及び隔板 53 など多数のケーシング部材を有する構造とならざるを得ず、分解作業は煩雑であり、又、流路も複雑なため定置洗浄により接液部を影なく洗浄することも困難である。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑み、簡潔な構成で安定的且つ確実に作動する気液分離機構を備えて、強力な真空装置の適用も可能にし、高度な脱泡、脱気等の気液分離作用を奏することができ、又、サニタリー仕様を満足できる定置洗浄や分解洗浄が容易に行える構造も備えた、高性能で取扱い容易な気液分離装置を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この発明に係る装置は、ケーシング内で回転する軸に取付けられた羽根車の遠心力によって気液を分離する装置であって、該羽根車の片方の軸方向端面の近傍の部位は通過流体に吐出力を与えるよう形成され、この吐出力を与える羽根車部位に相対する該ケーシング部位には流体吐出口が設けられ、該羽根車の他方の軸方向端面は該ケーシングの内壁に対して滑動するよう形成され、この滑動する羽根車部位に相対する該ケーシング部位の中央部近傍には排気口が設けられ、該排気口は真空装置に連通され、該ケーシングの流体吐出口と排気口の間には流体吸込口が設けられたことを主な特徴としている。

【0008】

本発明においては、前記回転軸が貫通する前記ケーシングの軸封部近傍に、洗

浄液注入口が設けられた構成であってもよい。

又、前記ケーシングの流体流入部が、該ケーシング内に巻き込まれる流路形状に形成されてもよい。

又、前記流体吸込口前の流路中に、流体の絞り手段、流体の加熱手段、流体の滞留手段、の内の少なくとも 1 つが介設されてもよい。

【0009】

又、前記回転軸近傍の流体が前記排気口に直進的に侵入することを妨げる邪魔板が、前記羽根車中に付設されてもよい。

又、前記ケーシングの流体吸込口と流体吐出口の間の部位に相対する前記羽根車部位に、該羽根車と同芯の円筒が少なくとも 1 つ装着されてもよい。

又、前記排気口から真空装置への排気通路中に、気体の通過は許容し液体の通過は阻止する保護手段が介設されてもよい。

又、前記流体吐出口からの吐出流体の少なくとも一部が、直接又は貯溜槽經由、前記流体吸込口に環流されてもよい。

【0010】

これらの構成によって、本発明の装置においては、強力な真空装置を用いた高度な気液分離を行い得るものである。又、定置洗浄の際には接液部を影なく洗浄することができ、更に、分解洗浄及び再組立も容易である。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、各図にわたって共通の部分には同じ符号を付すものとし、本発明の各実施例について詳細を説明する。

図 1 は本発明の第 1 実施例を示す縦断面図（一部側面図）、図 2 は図 1 における X 方向断面図である。

ケーシングは 1 a と 1 b とに分割可能に形成され、このケーシング 1 a ; 1 b の中には、適宜の枚数の羽根を備えた羽根車 2 が設けられている。羽根車 2 は、ケーシング 1 a の内壁との隙間が少ない外径を持つよう形成され、回転軸 3 に装着されている。回転軸 3 は、軸受部 5 に支持され、軸封部 4 によりケーシング 1 b を密封的に貫通しており、図示しない原動機によって回転駆動される。

【0012】

羽根車 2 は、その回転周辺部全域にわたって気液分離作用を行う分離羽根部 2 s が形成されているが、特に片方の軸方向端面（図 1 中の左側の端面）2 r の近傍の部位は揚液に吐出力（吐出エネルギー）を与えるよう拡径されて吐出羽根部 2 d が形成されている。又、この吐出羽根部 2 d に相対するケーシング 1 a 部位には流体吐出口 b が設けられている。

一方、羽根車 2 の他方の軸方向端面（図 1 中の右側の端面）2 f はケーシング 1 a の内壁に対して隙間少なく滑動するよう形成されている。又、この滑動する羽根車部位に相対するケーシング 1 a 部位の中央部近傍には、気液分離により発生する空洞気体を排出するための排気口 e が設けられ、該排気口 e は図示しない真空装置に連通されている。

そして、ケーシング 1 a の流体吐出口 b と排気口 e の間の好ましくは排気口 e 寄りの箇所に、流体吸込口 a が設けられている。

回転軸 3 が貫通するケーシング 1 b の軸封部 4 の近傍には、本装置を分解しないままで内部洗浄できるように、空洞部が形成され、洗浄液注入口 c が設けられている。

【0013】

ケーシング内に流体が流入する箇所、すなわち流体吸込口 a や洗浄液注入口 c については、その流入角度等は適宜選択してよいのであるが、流体吸込口 a の流路が羽根車 2 の回転方向に沿って巻き込まれる形状に形成される方が気液分離性能上好ましいことは勿論であり、本図中には、流体吸込口 a がケーシング 1 a 内に接線方向から巻き込まれる流路形状に形成されたものが例示されている。又、洗浄液注入口 c についても、洗浄液がケーシング 1 b 内を旋回しながら隅々まで良く行き渡るように、接線方向から巻き込まれる流路形状に形成されたものが例示されている。

【0014】

流体吸込口 a の前の流路中には、揚液を減圧する絞り手段 7 が介設されている。液体の流れを絞って減圧すると、溶存気体が気泡となって析出しやすいたことが知られており、本実施例においては、この絞り手段 7 を絞って減圧することによ

り揚液中で析出した気泡を強制的に遠心分離して、気液分離性能を向上させることができるようになっている。

なお、真空装置は、液封式真空ポンプでもよいし、その他の形式の真空ポンプでも負圧発生装置でもよい。

【0015】

本装置を管路中に介装して運転すると、吐出羽根部 2 d のポンプ作用によって揚液は流体吸込口 a から流体吐出口 b へと導かれるが、その際に、分離羽根部 2 s の回転によって揚液中の気泡は強制的に遠心分離され、液分はケーシング 1 a 内壁上に薄い層を形成しつつ流体吐出口 b 方向へ移動し、一方、気体分は羽根車 2 の中央部近傍に集積して空洞を形成する。そして、この空洞気体は、回転中央部近傍に臨んで設けられた排気口 e から真空装置により吸引排出される。

この気液分離プロセスは、羽根車 2 の回転周辺部全域にわたって広範囲に形成されている分離羽根部 2 s によって揚液が強制的に回転させられて発生する強力な遠心力に基づいているので、単なるサイクロン式等に比べるとはるかに液分の少ない良質な空洞が得られ、強力な気液分離が行われる。

そして、羽根車端面 2 f 近辺の分離羽根部 2 s が真空装置の吸引力に負けないだけの遠心力を持つよう羽根径や回転数を設定しておけば、たとえ排気口 e に向かう気体に揚液が混入してきたとしても、液分は分離羽根部 2 s の遠心力によって周辺に振り飛ばされ、又、吐出羽根部 2 d が離れているためこの液分を中央部に押し戻す圧力も存在しないので、この液分は再び排気口 e に向かうことはできない。従って、この運転中は真空装置には揚液が行かないので、真空装置は安全であり、強力な真空装置を用いた高度な気液分離を行い得るものである。なお、以上の構成から、本装置は高度な自吸性能を有するポンプとしても使用できる。

【0016】

本装置を定置洗浄する場合には、ケーシング 1 a 内部の洗浄は、本装置を運転しながら流体吸込口 a から洗浄液を注入して流体吐出口 b ; 排気口 e ; ドレン口 d から排出させればよく、ケーシング 1 b 内部の洗浄は、洗浄液注入口 c から洗浄液を注入して流体吐出口 b ; ドレン口 d から排出させればよい。このようにして接液部を影なく洗浄することができる。なお、洗浄液注入口 c 及びドレン口 d

には弁 13 ; 14 を付設して、洗浄時以外は閉めておくようにすれば操作上便利である。

又、本装置を分解洗浄する場合には、ケーシングが 1 a と 1 b に簡単に分割でき、分割時には羽根車 2 が全て露出するので、ケーシング 1 a 側の接液部を影なく洗浄することができ、更に、一体的に形成された羽根車 2 は何ら他の部材に邪魔されることなく簡単に回転軸 3 から引き抜くことができるので、ケーシング 1 b 側の接液部を洗浄することも容易であり、再組立も容易である。なお、このケーシングの設置方法については、1 b 側を固定して 1 a 側を取り外し可能としてもよいし、逆に 1 a 側を固定して回転体部分を含めた 1 b 側を取り外し可能（いわゆるバックプルアウト方式）としてもよい。

【0017】

本装置の用途は、例えば食品、油、化学品等の液体の脱泡、消泡、脱気その他、純水や高純度液の製造、発錆防止用の脱酸素水の製造、その他の脱気水の製造など、広い分野にわたる。又、脱気後に所望のガス（例えばオゾン等）を混入させるという使い方もある。本発明は機械的に作用するものであって、化学添加剤を一切使用しなくてもよいという点にも実用上の大きな利点がある。

【0018】

図 3 の第 2 実施例は、第 1 実施例の装置における羽根車 2 について、回転軸 3 近傍の流体が排気口 e に直進的に侵入することを妨げる邪魔板 2 p を、羽根車 2 中の排気口 e 寄りの部位に付設したものである。これによって、回転中心部付近の空洞気体中に揚液が混入した場合でも、その液分は排気口 e に向かって侵入しようとするが邪魔板 2 p によって振り切られて通過を阻止されるので、真空装置は安全であり、気体分のみを強力に吸引排出させることができる。

又、洗浄液注入口 c に繋がる軸封部 4 近傍の空洞部の形状については、要するに洗浄液が滞留しにくい形状であればよいのであるが、本実施例においてはその一例として、コーン状にしたものが例示されている。この空洞の縮径部近辺に洗浄液注入口 c を設ければ、注入洗浄液は縮径部から拡径部を経てケーシング 1 a 下部のドレン口に液切れよく排出される。又、この洗浄液注入口 c を該空洞に接線方向から巻き込まれる流路形状に形成しておけば、注入洗浄液が該空洞内を舐

めるようにくまなく洗浄した上で排出されるので、洗浄効果を更に向上させることができる。

なお、分離羽根部 2 s については、流体吸込口 a に相対する部位に切り欠きを設けて揚液の流入の邪魔にならぬように配慮したものを例示した。

その他の構成及び作用は第 1 実施例と同様である。

【0019】

図 4 の第 3 実施例は、第 2 実施例の装置における分離羽根部 2 s について、流体吸込口 a に相対する部位の切り欠きを更に大きくして、流体吸込口 a の延長線上の部分をほぼ取り去ったものである。この場合も、依然として羽根車 2 としては共通ボス部を有する一体構造のままで回転軸 3 からの引き抜き分解は簡単なので、洗浄効率は高い上、揚液が流体吸込口 a から抵抗なくケーシング 1 a 内に流入できるようになるので、処理流量等の性能の向上が図れる。

その他の構成及び作用は第 2 実施例と同様である。

【0020】

図 5 の第 4 実施例は、第 3 実施例の装置における羽根車 2 について、ケーシング 1 a の流体吸込口 a と流体吐出口 b の間の部位に相対する羽根車 2 の部位に、該羽根車 2 と同芯の円筒 2 c を装着したものである。

この構成によって、流体吸込口 a から流入した揚液は、回転する円筒 2 c の内壁に押し付けられ、同時に粘性によって該内壁から連れ回りの回転力を与えられて気体分が遠心分離され、そして吐出羽根部 2 d によって流体吐出口 b から押し出される。すなわち、この間、羽根車 2 のエッジ部分によって過度に攪拌、破碎、剪断されることなく穏やかに気液分離されることとなる。液体食品、含粒液、発泡液などの気液分離処理においては、過度に攪拌刺激されて却って余計に発泡したり、過度に破碎、剪断されて粒子分が破壊されるのを嫌う場合があるが、そのような場合に本実施例のものを使用すれば、揚液を過度に刺激しない穏やかな気液分離が可能となり極めて好都合である。

その他の構成及び作用は第 3 実施例と同様である。

【0021】

図 6 の第 5 実施例は、第 4 実施例の装置における円筒 2 c を複数段設けたもの

であり、これによって気液分離における液分と気体分の境界面積（液分が真空装置の負圧に晒される表面積）を増やしてより効率的に気体分を引き抜くことが可能となる。円筒 2 c が 2 段のものを図示したが、更に段数を増やしてもよい。又、特に内側の円筒 2 c に、更に境界面積を増やすための手段（多孔性や凹凸性を持たせる加工や素材装着など）を講じてよい。

その他の構成及び作用は第 4 実施例と同様である。

【0022】

図 7 は第 6 実施例を示す縦断面図（一部側面図）であり、図 8 は図 7 における X 方向断面図、図 9 は図 7 における Y 方向断面図である。本実施例は、第 3 実施例のものをより具体的に製作実施する例を示したものである。

羽根車 2 上の邪魔板 2 p については、拡張し且つ前面側と背面側とを連通する孔付きのシュラウド（基板）の形状にして強度を上げたものを例示した。

又、揚液の温度を上げることも気液分離効率の向上に役立つので、流体吸込口 a の前の流路中に流体の加熱手段 8 を介設してもよいことも例示した。この加熱手段 8 は、ヒーター式、熱交換器式等、適宜に選択してよい。

【0023】

本発明の装置においては、排気口 e から真空装置 6 への排気通路 f 中に揚液が混入することは、羽根車 2 の分離羽根部 2 s や邪魔板 2 p で十分に防いでくれるので、排気通路 f をそのまま真空装置 6 に直結させても実用上ほぼ差し支えないのであるが、それでも万一排気通路 f 中に揚液が混入した場合に、その揚液の通過を阻止する保護手段を設けておけば更に好ましく、本実施例では、その一例として、排気通路 f 中に、気体の通過は許容し液体の通過は阻止する保護手段 10 ; 11 ; 12 が介設されている。

すなわち、排気通路 f 中には、本装置の起動の時点から遅延して開弁する緩作動弁 10 と、本装置の停止の時点に直ちに閉鎖する急作動弁 11 とが直列に介設されている。緩作動弁 10 の遅延開弁作動によって、本装置起動の瞬間に揚液が真空装置 6 に引き込まれるのを防止し、急作動弁 11 の即閉鎖作動によって、本装置停止の瞬間に揚液が真空装置 6 に引き込まれたり真空装置 6 側の作動液が本装置に引き込まれたりするのを防止する。本図においては説明の簡単のために緩

作動弁 10 も急作動弁 11 も電氣的に開閉タイミングが制御（制御系統の図示は省略）されるものを例示している。この緩作動弁 10 と急作動弁 11 を、開弁は遅延時間をもって行い閉鎖は瞬時に行うよう制御された 1 個の弁に形成してもよい。

【0024】

そしてもう一つの保護手段として、液溜槽 12 が排気通路 f 中に介装されている。この液溜槽 12 は、容器の上部に入口と出口とを備え、排気通路 f 経由で侵入した揚液が容器底部に滞留し、気体分のみが通過できるよう形成されており、特に、気液分離性能を上げるために、入口の流路を容器内壁に対して接線方向にして、遠心分離効果を発生させるようにしたものが例示されている。容器の底部には滞留液を排出するためのドレン口を設け、手動または自動で適宜排出すればよい。

このほかにも、例えば、フロート弁によって排気通路 f 中の液面が上昇した場合に排気通路 f を強制的に閉鎖するなど、追加の保護手段を排気通路 f 中に介設してもよい。これらの保護手段によって、万一排気通路 f 中に揚液が侵入した場合にも、その通過を阻止して、装置の安全を期することができる。これら保護手段は、それぞれに有効な作用をするものであり、それらの内の一部のみを適用してもよい。

その他の構成及び作用は第 3 実施例と同様である。

【0025】

図 10 は第 7 実施例を示す説明図であり、本発明の気液分離装置 A を組み込んだ脱気用のシステム例を示したものである。

ここでは、気液分離装置 A の流体吐出口からの吐出液が、貯溜槽 15 を経由して流体吸込口に環流されるようになっている。これは、特に高度な脱気処理において、一過性では脱気性能が不足する場合に有効な手段であり、処理液を循環させ気液分離を繰り返させて所定の脱気性能を得るものである。この循環は、貯溜槽 15 を経由させずに流体吐出口から直接流体吸込口に環流させてもよいのであるが、ここでは流量制御を容易にするために貯溜槽 15 を経由させてある。

入口配管 17 から貯溜槽 15 に流入する液は、図示のフロート弁 16 や図示し

ない流量制御弁等により貯溜槽 15 内の液面レベルをほぼ一定に制御されるものとする。この貯溜槽 15 内の液は、気液分離装置 A を通過して再び貯溜槽 15 内に戻され、新たに入口配管 17 から流入してくる液と混じり合い、貯溜槽 15 内の全体としての気体含有量を下げて行く。こうして貯溜槽 15 内に蓄積された脱気液は、ブースターポンプ 19 によって出口配管 18 からユースポイントに圧送される。なお、適宜に追加の貯溜槽や、流量、圧力、温度等を自動制御するための装置機器類を付設してもよい。

【0026】

又、本図中には、流体絞り手段 7 から気液分離装置 A の流体吸込口にかけての減圧された流路中に、流体の滞留手段 9 を介設してもよいことが例示されている。これは、気液分離装置 A が小型で気液分離における液分と気体分の境界面積が少ない場合に、境界面積を増やして脱気効率を上げるための一つの補助的手段である。この滞留手段 9 の容器の入口を適宜にスプレー形状にしたり、該容器内に更に境界面積を増やすための多孔性素材や凹凸材などを配設してもよい。

【0027】

図 11 の第 8 実施例は、第 7 実施例のシステムにおけるブースターポンプ 19 の代わりに、気液分離装置 A 自身の吐出圧力を利用してユースポイントへの圧送を行う例を示したものである。この場合、弁 20 ; 21 を適宜に絞り調節することによって、気液分離装置 A からの吐出流を分流し、一部を貯溜槽 15 経由環流させている。

その他の構成及び作用は第 7 実施例と同様である。

【0028】

次に、各実施例に共通の技術事項について説明する。

ケーシング 1 a ; 1 b の分割箇所については、各図に図示した箇所に限らず、設計上適宜の箇所を選択してよい。分割数についても、2 分割に限らず、分解及び洗浄の上で問題がなければ 3 分割以上にしてもよい。

羽根車 2 の吐出羽根部 2 d の形状については、ノンクログ型、オープン型、セミオープン型、クローズド型など、種々公知の形状が適用でき、羽根タイプも、渦巻羽根にしても放射羽根にしてもよい。又、この吐出羽根部 2 d の作用を、

本実施例にある遠心ポンプ形式以外の形式、例えば斜流ポンプ、軸流ポンプ、渦流ポンプ、ダイヤフラムポンプ、ギヤーポンプ等の形式で代用させてもよい。分離羽根部 2 s についても、種々公知の形状が適用でき、羽根タイプも、渦巻羽根にしても放射羽根にしてもよい。

【0029】

絞り手段 7 については、固定式オリフィスでも各種開閉弁でも適宜に選択してよく、遠隔操作や自動操作式にしてもよい。又、本装置の揚液流路中に、混入異物の破碎手段や濾過手段を介設してもよい。

更に、この揚液流路中に、キャビテーション発生手段を介設してもよい。適切な度合のキャビテーションを発生させることによって、液中の溶存気体の析出を促進して気液分離効率を上げ得るほか、そのキャビテーションの崩壊時の衝撃を利用することによって、装置内部にこびり付いた異物の除去、滅菌、脱臭、含有粒子の微粒化、混入不純物の組成破壊、水クラスター分解などの作用効果が期待できる。キャビテーションを発生させる方法としては、超音波発振式や回転プロペラ式等があるほか、本装置の羽根車 2 をキャビテーションを発生しやすい形状（例えば、平板状、くさび状、局所的な凹凸付きなど、渦や乱流による圧力変動を引き起こしやすい羽根形状）に形成する方法でもよい。

【0030】

各実施例においては、説明の便宜上、本装置の回転軸 3 を水平方向にした横軸型のものを図示したが、回転軸 3 の方向については、この横軸型に限らず、適宜に立軸型や斜軸型を選択してもよい。特に好ましい一例として、排気口 e を上側にして回転軸 3 を鉛直方向にした立軸型の場合には、気液遠心分離において重力の影響による気液境界面の偏りの少ない均一な分離作用が得られる上、気体の自然浮上による気液分離効果も利用でき、更には、排気口 e が上側にあることから液分の排気口 e への侵入を阻止しやすくなるなどの利点がある。なお、この立軸型の場合も、洗浄液注入口 c やドレン口 d などを洗浄液が滞留しないような適宜の位置に配設することによって、横軸型の場合と同様に問題なく定置洗浄ができる。

【0031】

各実施例においては、回転軸 3 の軸封部 4 及び軸受部 5 はケーシング 1 b の側に付設したものを図示したが、逆にケーシング 1 a の側に付設してもよく、この場合は回転軸 3 が排気口 e 部分を貫通するよう設計すればよい。

又、回転軸 3 を回転させる原動機については、使用条件に応じて適宜選択してよい。例えば、本装置を水中モーターと一体構造にしてそのモーターの回転軸を本装置の回転軸 3 としてそのまま用いる方法をとれば、本装置の軸受部 5 は不要となってコンパクトになる上、洗浄時のモーター防水対策も不要となり、更には、本装置をモーターと共に液中に沈めて設置することも可能となる。

【0032】

本装置の気液分離性能やポンプとしての性能（揚程、吐出量など）を更に向上させる方法として、ケーシング及び羽根車を多段構造としてもよいし、本装置を複数台連結配管して直列運転あるいは並列運転してもよい。又、真空装置 6 は、各種公知のものが適用でき、個数も 1 つに限らず任意の真空装置を追加してもよい。

その他、本発明の趣旨の範囲内で、その構成要素の個数、配置、組合わせを変更したり、従来技術手段を追加するなど、種々設計変更可能であり、更に素材材質も適宜選択可能であり、本発明を前記の各実施例に限定するものではない。

【0033】

【発明の効果】

本発明は、簡潔な構成で安定的且つ確実に作動する気液分離機構を備えて、強力な真空装置の適用も可能にし、高度な脱泡、脱気等の気液分離作用を奏することができ、又、サニタリー仕様を満足できる定置洗浄や分解洗浄が容易に行える構造も備えた、高性能で取扱い容易な気液分離装置を得たものである。真空装置への揚液の侵入等による故障がなく、耐久力があり、完全自動運転ができて管理上の手が掛からず、小型化も大型化も容易に実施でき、設備及び管理コストも極めて経済的であり、その実施効果は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例を示す縦断面図（一部側面図）である。

【図 2】

図 1 における X 方向断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 実施例を示す縦断面図（一部側面図）である。

【図 4】

本発明の第 3 実施例を示す縦断面図（一部側面図）である。

【図 5】

本発明の第 4 実施例を示す縦断面図（一部側面図）である。

【図 6】

本発明の第 5 実施例を示す縦断面図（一部側面図）である。

【図 7】

本発明の第 6 実施例を示す縦断面図（一部側面図）である。

【図 8】

図 7 における X 方向断面図である。

【図 9】

図 7 における Y 方向断面図である。

【図 10】

本発明の第 7 実施例を示す説明図（一部断面図）である。

【図 11】

本発明の第 8 実施例を示す説明図（一部断面図）である。

【図 12】

従来技術例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

A…本発明の気液分離装置

1 a ; 1 b…ケーシング

2…羽根車

2 f…羽根車端面 2 r…羽根車端面

2 d…吐出羽根部 2 s…分離羽根部

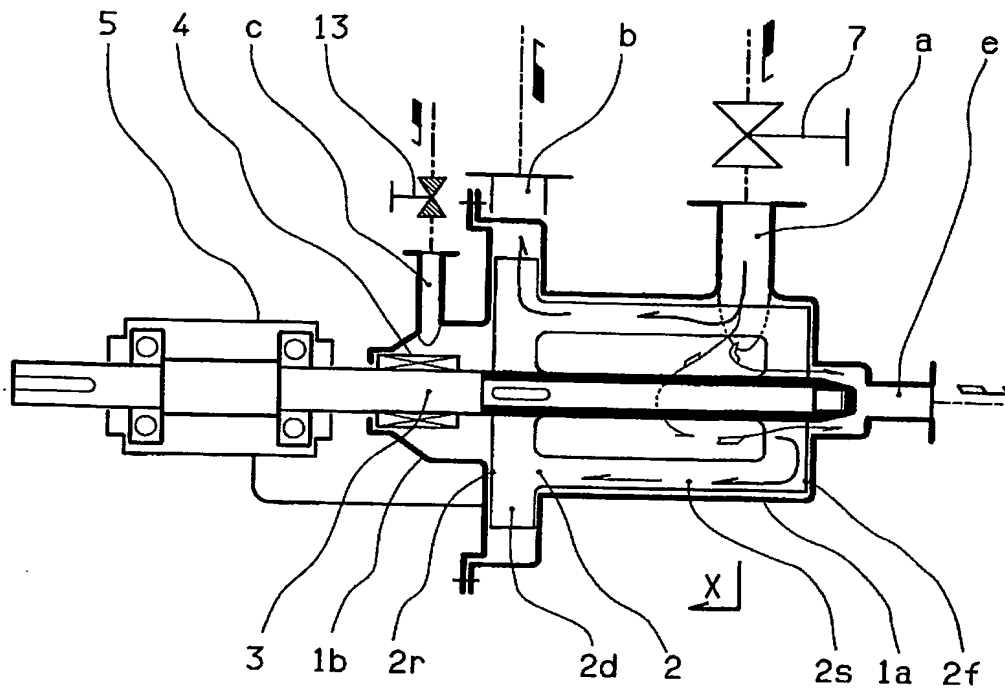
2 p…邪魔板 2 c…円筒

- 3…回転軸 4…軸封部 5…軸受部
- 6…真空装置 7…流体絞り手段
- 8…流体加熱手段 9…流体滞留手段
- 10…保護手段（緩作動弁）
- 11…保護手段（急作動弁）
- 12…保護手段（液溜槽）
- 13；14…弁
- 15…貯溜槽 16…弁 17；18…配管
- 19…ブースターポンプ 20；21…弁
- a…流体吸込口 b…流体吐出口
- c…洗浄液注入口 d…ドレン口
- e…排気口 f…排気通路
- B…従来技術の気液分離型ポンプ装置
- 51…主ポンプ 52…主ポンプ羽根車
- 53…隔板
- 54…副ポンプ 55…副ポンプ羽根車
- 57…真空装置
- 58…保護手段（緩作動弁）
- 59…保護手段（急作動弁）
- 60…保護手段（液溜槽）
- 51a…主ポンプ吸込口 51b…主ポンプ吐出口
- 54a…副ポンプ吸込口 54b…副ポンプ吐出口
- 54c…還流路 54f…排気通路
- 57w…弁駆動室

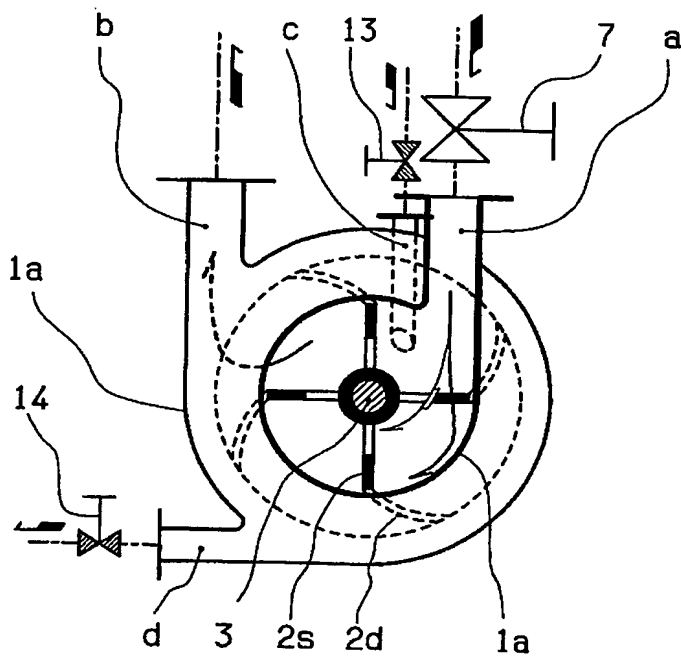
【書類名】

図面

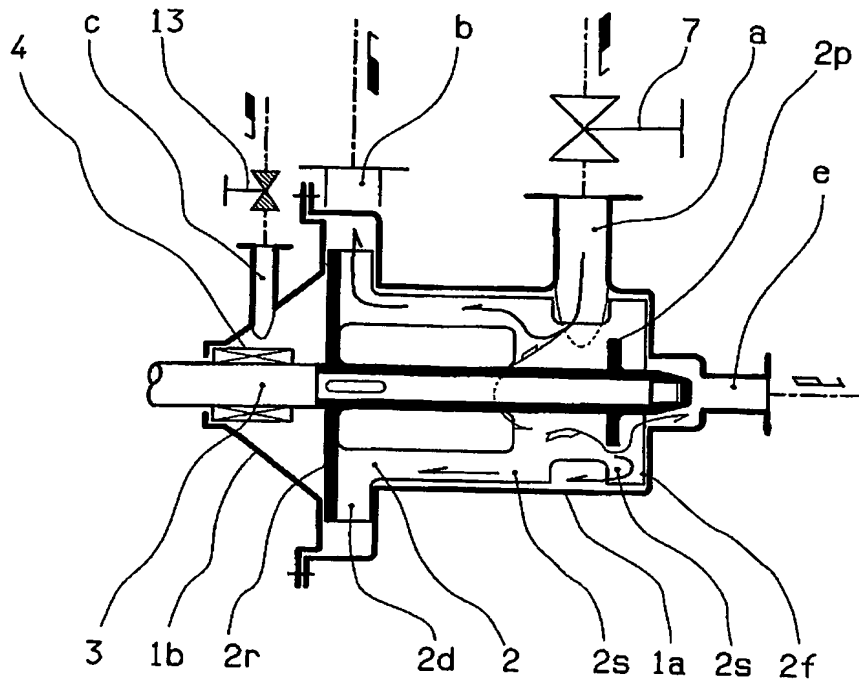
【図 1】



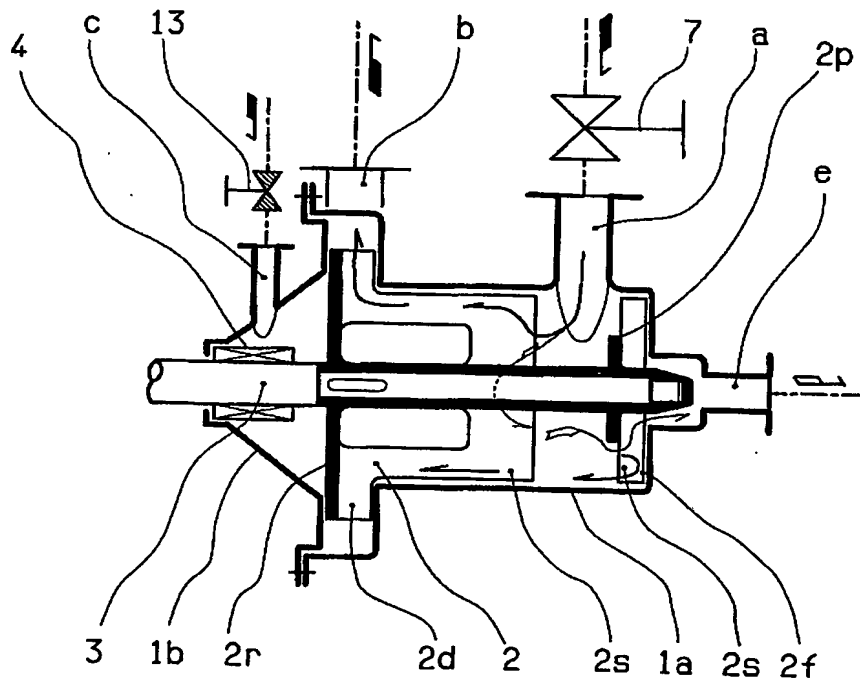
【図 2】



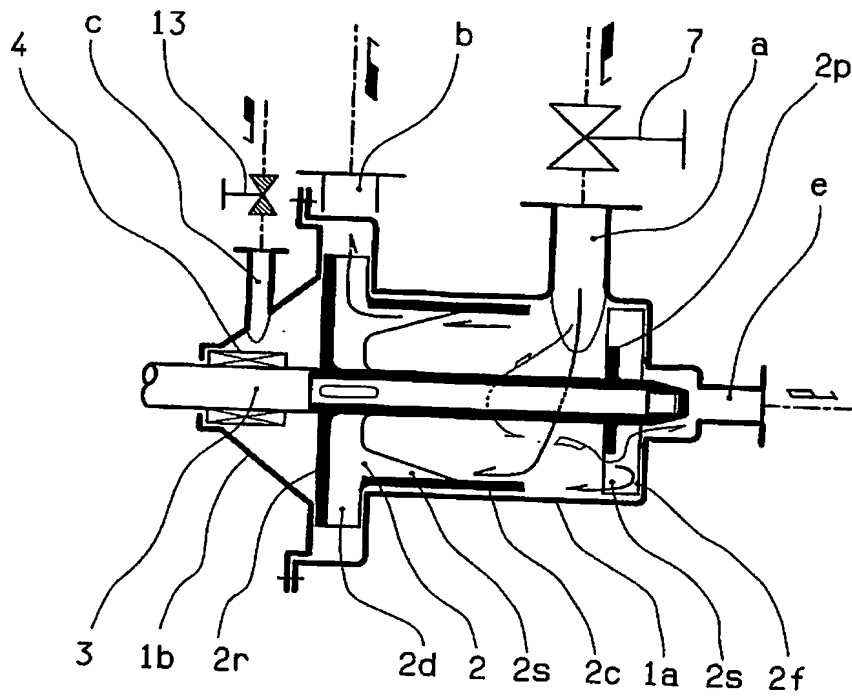
【図 3】



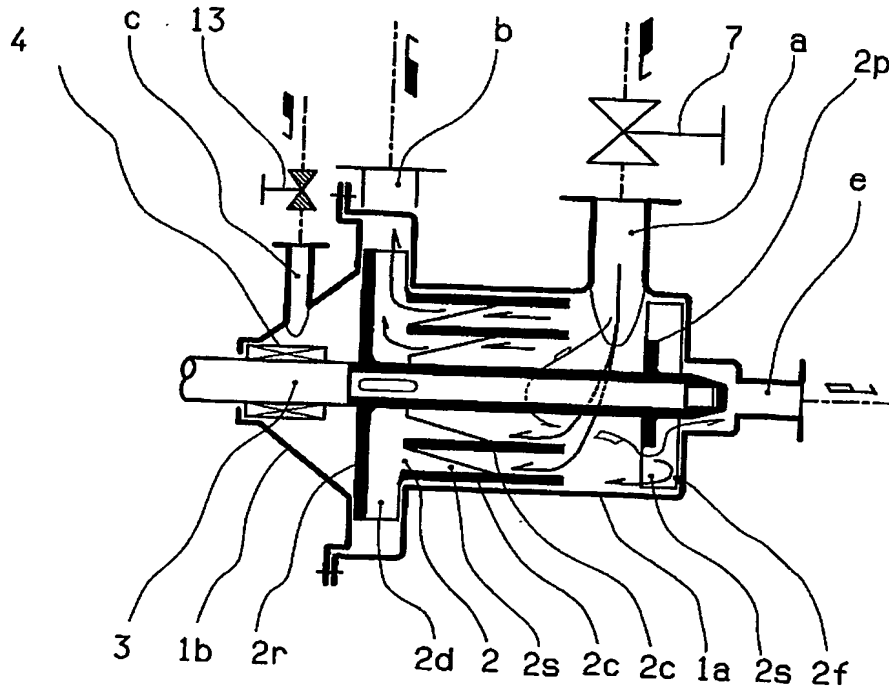
【図 4】



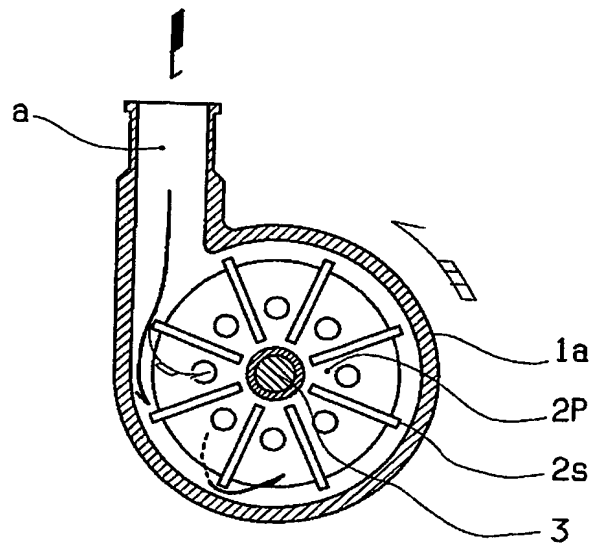
【図 5】



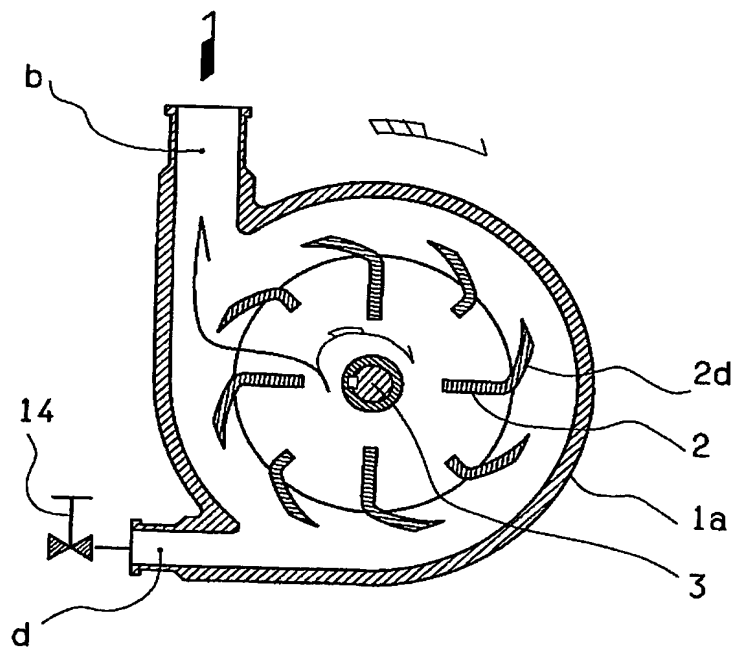
【図 6】



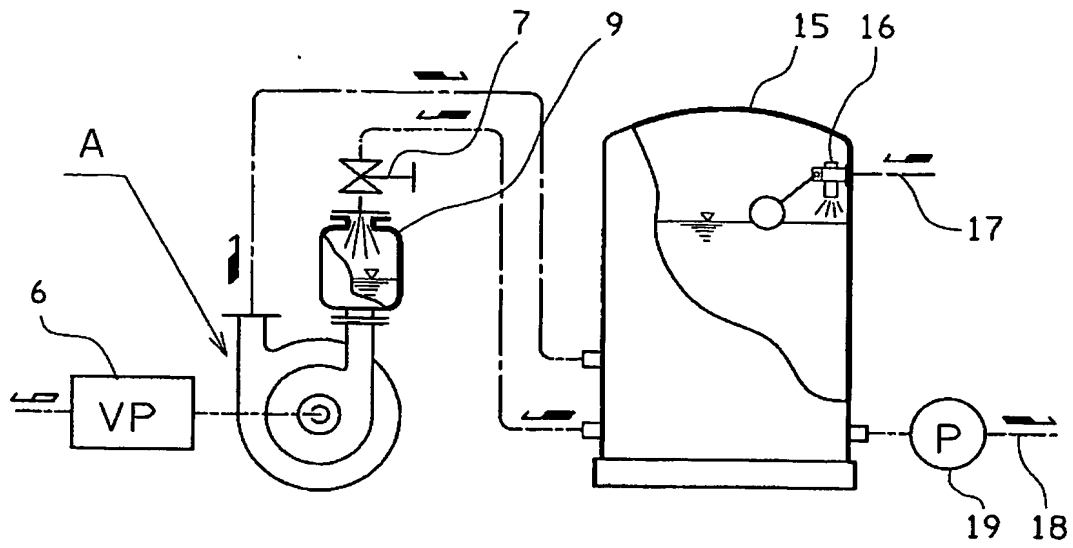
【図 8】



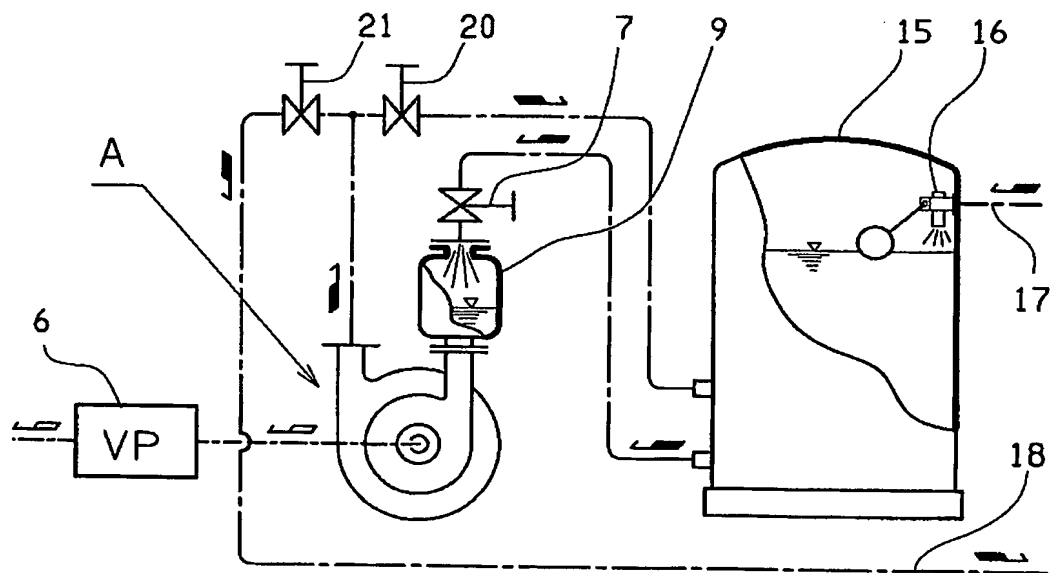
【図 9】



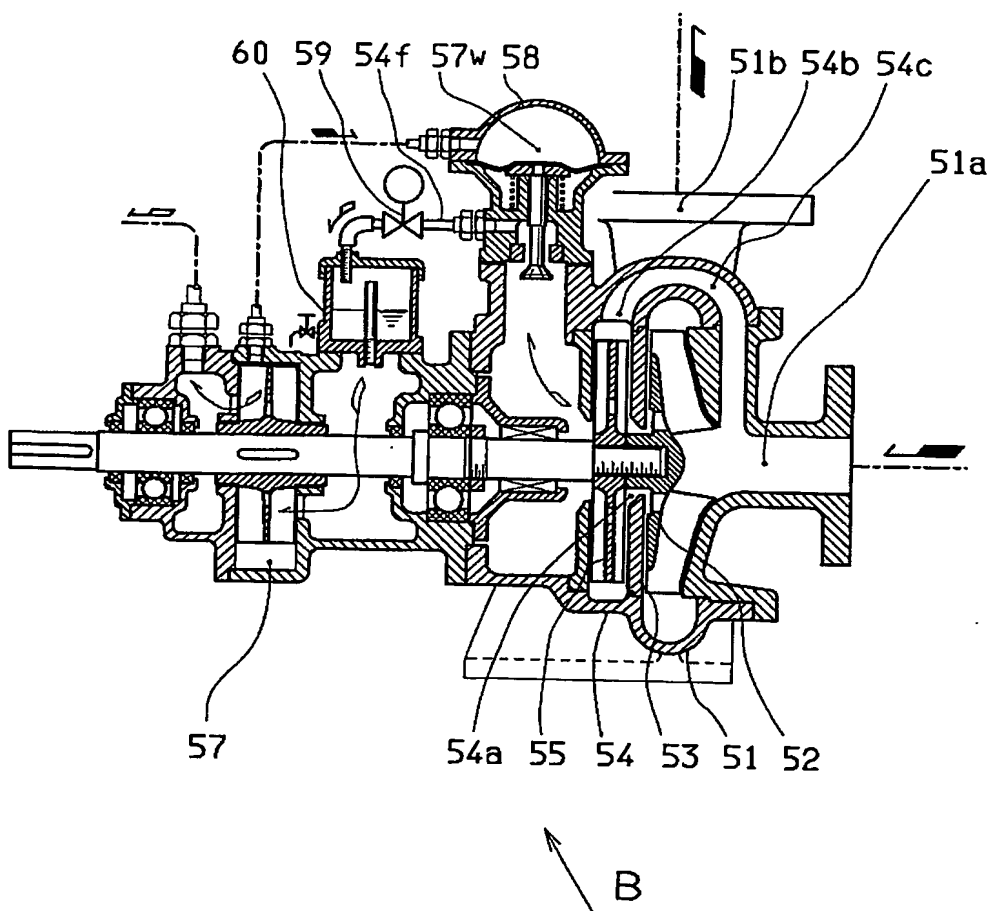
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 高度な脱泡、脱気等の気液分離作用を奏することができ、又、サニタリー仕様を満足できる定置洗浄や分解洗浄が容易に行える構造も備えた、高性能で取扱い容易な気液分離装置を得る。

【解決手段】 ケーシング内で回転する軸に取付けられた羽根車の遠心力によって気液を分離する装置であって、
該羽根車の片方の軸方向端面の近傍の部位は通過流体に吐出力を与えるよう形成され、この吐出力を与える羽根車部位に相対する該ケーシング部位には流体吐出口が設けられ、
該羽根車の他方の軸方向端面は該ケーシングの内壁に対して滑動するよう形成され、この滑動する羽根車部位に相対する該ケーシング部位の中央部近傍には排気口が設けられ、該排気口は真空装置に連通され、
該ケーシングの流体吐出口と排気口の間には流体吸込口が設けられたことを主な特徴とする。

【選択図】

図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 7 0 6 0

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 2 1 7 6 5 7 2]

1. 変更年月日

1 9 9 2 年 6 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

広島市中区南吉島一丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社横田製作所